

Е.О.Кушнирова, П.И. Черноусов
Москва

РУССКОЕ СРЕДНЕВЕКОВОЕ КУЗНЕЧНОЕ РЕМЕСЛО СКВОЗЬ ПРИЗМУ АРХЕОЛОГИЧЕСКОЙ МЕТАЛЛОГРАФИИ

Аннотация: в статье дается характеристика роли кузнечного ремесла в истории Российского государства на основе археологических данных. С помощью современных научных методов устанавливаются технологические приемы обработки металла в различные эпохи.

Ключевые слова: кузнечное дело Россия, археология металлография, наука, культура, техника

E.O.Kushnirova, P.I.Chernousov
Moscow

RUSSIAN MEDIEVAL BLACKSMITHING THROUGH THE PRISM OF ARCHAEOLOGICAL METALLOGRAPHY

Abstract: the article is devoted to the role of forge craft in the history of the Russian state on the basis of archaeological data. Modern scientific methods, technological methods of metal processing in various era.

Keywords: blacksmithing Russia, archaeological, metallographic, science, culture, technology

Кузнечное ремесло является основой, на которой сформировалась техническая культура Руси. Именно эта отрасль способствовала созданию того экономического потенциала России, который позволил ей в XVIII в. войти в число передовых промышленно развитых держав мира. В истории металлургии тесно переплетаются технологические и культурно-исторические проблемы. К первым относятся приемы получения и обработки металлических изделий, структура и качество сырьевой базы, уровень производственных навыков. Культурно-исторические проблемы объединяют вопросы преемственности или разрыва традиций в производственной сфере в связи с важнейшими политическими событиями в развитии русского государства [1].

Современные исследователи древних ремесел особое внимание уделяют закономерностям формирования технических традиций и роли инноваций. Эти процессы четко прослеживаются в металлургических технологиях различных народов в разные эпохи. В основе производственных традиций лежит технологический стереотип, представляющий собой устойчивый элемент технической культуры. Главной причиной его изменения является интеграция носителей инокультурных традиций в местную среду.

Процесс трансформации технологического стереотипа наиболее наглядно проявляется в том случае, когда инокультурные традиции связаны с высокими технологиями. В истории средневековой металлургии

железа к таким высоким (прорывным) техническим инновациям относятся цементация кричного железа, термическая обработка стали, технологическая сварка железа и стали. С внедрением в археологию методов металлографии стало возможным фиксировать время появления высоких технологий в различных культурно-исторических общностях и делать корректные выводы о путях распространения инноваций [1 – 4].

Метод археологической металлографии относится к новейшим способам исторических исследований [2 – 4]. Широко применяемые способы неразрушающего исследования металла не могут предоставить полноценную информацию о мастерстве древнего кузнеца. Напротив, исследование микроструктур найденных археологами металлических изделий дает возможность реконструировать последовательность кузнечных операций, определить качество их исполнения, оценить использованное сырье. В последние десятилетия выполнены массовые металлографические анализы, что позволило изучить историю кузнечного ремесла многих народов Восточной Европы.

При обработке металлографических анализов специалистами применяется методика выявления так называемых технологических схем, характеризующих особенности изготовления конкретных металлических изделий, обнаруженных при исследовании археологического памятника. Технологическая схема представляет собой последовательность кузнечных операций и включает оценку правильности выбора вида сырья и температурного режима, анализ качества выполнения отдельных приемов получения и обработки металла.

При характеристике сырьевого материала используются термины: мягкое, обычное, твердое или фосфористое железо; сырцовая, цементованная или качественная сталь. Основанием для определения сортов металла служат археометаллографические признаки.

После обработки технологических данных переходят к историческому анализу, в основе которого лежит метод сравнения выявленных технологических схем. В результате делаются выводы о производственных традициях ремесленных центров, сохранении (развитии или стагнации) или смене технологических приоритетов под воздействием различных факторов [1 – 4].

Наиболее ярко эволюционные изменения в конструкции и технологии железных изделий проявляются в способах изготовления ножей — универсальных орудий труда, которые являются самой массовой археологической находкой.

Исходным сырьем для получения железа в древности на территории Европы служили лимониты — болотные и луговые руды. По своему составу они неоднородны и не все пригодны для получения металла сыродутным способом. Характерной особенностью лимонитов является присутствие фосфора, который в процессе плавки переходит в железо. Особенно широко руды с высоким содержанием фосфора распростра-

нены в Северной Европе. Эксперименты по получению кричного железа в сыродутных печах показали, что из руды с содержанием фосфора 1,3% масс. получается кричное железо с содержанием фосфора около 0,7% масс. Фосфористое железо требовало особых способов обработки. Дело в том, что повышенное содержания фосфора приводит к увеличению твердости металла, но одновременно и к его хладноломкости, однако это свойство проявляется в науглероженном металле. Фосфористое железо при отсутствии углерода не настолько хрупко, чтобы его нельзя было обрабатывать с помощью простых технологий.

Эксперименты показали, что при ковке изделий из фосфористого железа количество нагревов заготовки возрастает в несколько раз по сравнению с железом, имеющим низкое содержание фосфора, а самаковка должна производиться при температурах порядка 1200 С [4].

На территории Восточной Европы металлурги долгое время избегали использования высокофосфористых руд. В то же время в Западной и Северной Европе изделия, в которых используется фосфористое железо, известны со времен Римской империи, когда в практику вошла технологическая сварка железа и стали. Повышенное содержание фосфора в железе облегчало кузнечную сварку железа и высокоуглеродистой стали. Кроме того, высокофосфористое железо было более устойчиво к коррозии.

Особенно широкое распространение фосфористое железо получило в эпоху викингов, когда в производстве ножей была освоена инновационная технология трехслойного пакета [4]. Технология трехслойного пакета представляет собой сварку трех полос металла (в редких случаях — пяти): двух железных и стальной между ними с выходом последней на режущую кромку. Трехслойную заготовку можно получить двумя основными способами в зависимости от того, каким образом (в продольном или поперечном направлении) складывается железная полоса, в которую потом вставляется стальное лезвие. В первом случае на шлифе поперечного сечения клинка стальная полоса выходит на спинку ножа (трехслойная схема), во втором случае — стальная полоса не доходит до спинки (схема вварки).

Технология трехслойного пакета происходит из Скандинавии, где фиксируются наиболее ранние орудия, изготовленные с помощью этой технической новации. Трехслойный пакет является таким же неотъемлемым атрибутом культуры викингов, как их знаменитые мечи, саги и корабли — драккары и шнеккары. «Эпоха викингов» является важнейшим этапом в истории европейских народов. В IX — XI вв. экспансия скандинавских народов охватила огромную территорию — от Ирландии на западе до Волги на востоке и от Гренландии на севере до Испании и Италии на юге. Именно в эпоху викингов была создана обширная и прочная система трансконтинентальных коммуникаций.

Функционирование протяженных торговых путей было невозможно без опорных пунктов, на которых происходил обмен товарами, ремонт транспортных средств, изготовление высококачественной ремесленной продукции, как для собственного потребления, так и на продажу. Скандинавы были не только умелыми воинами, но и выдающимися ремесленниками, среди которых ведущее место занимали кузнецы.

Исследователи постоянно упоминают среди основных товаров, производимых в Скандинавии периода викингов, железо. Железу, производимому для продажи, придавалась форма определенных предметов: в норвежских производственных центрах это форма топора, в шведских мастерских изготавливали полуфабрикаты в виде лопат и кос. Стандартная форма полуфабрикатов и существование четырех основных «весовых» групп свидетельствуют о том, что они, помимо кузнечных заготовок, служили еще и единицей обмена.

В Скандинавии обнаружено множество погребений кузнецов и большое количество «кладов» с кузнечным инвентарем, который хранился в специальных деревянных ящиках. В погребальных комплексах эпохи викингов часто вместе содержатся оружие и кузнечные инструменты.

Проникновение скандинавов в Восточную Европу начинается в середине VIII в. Разветвленная речная система Европейской равнины открывала викингам путь на Восток и в Византию. Роль восточного пути резко возросла именно в VIII в. в связи с арабской экспансией, ограничившей доступ европейцев в Средиземное море и нарушившей торговлю с Ближним Востоком. Со второй половины VIII в. начинает функционировать Балтийско-Волжский «Янтарный» торговый путь, по которому на Русь и в страны Балтики поступает восточное серебро. Отметим, что становление более известного пути «из варяг в греки» произошло позже – в X в.

На северном отрезке Балтийско-Волжский путь проходил по Верхней Волге и бассейну Шексны, самой северной точкой магистрали была Ладога. Викинги осваивают Ладогу во второй половине VIII в., в начале IX в. проникают на территорию Волго-Окского междуречья, а в середине IX в. основывают поселения на Белом озере. Именно викинги, активно участвуя в трансевропейской торговле (пушнина, серебро), становятся распространителями металлических изделий новых форм.

Исследователи отмечают разницу в характере экспансии викингов на Запад и Восток. На Западе главной целью походов было обогащение за счет грабежа или взимания дани и освоение новых земель («крестьянская колонизация»). Продвижение в Восточную Европу определялось торговыми операциями. Анализ топонимического материала позволил польскому исследователю Х. Ловмянскому прийти к однозначному выводу о том, что «на Руси не было крестьянской колонизации, не было создано массовых военных поселений, нет связи между скандинавской номенклатурой и формированием политических центров, но за-

то ясно выражены торговые функции варягов». Еще одной особенностью восточноевропейских походов викингов стало активное вовлечение в торговлю по Янтарному пути местных народов — славян и финно-угров. Трансьевропейская торговля способствовала развитию межэтнических контактов и служила стимулом прогресса в экономике, технике и культуре. Огромное значение для формирующегося Древнерусского государства имело возникновение вдоль Великого Волжского пути торгово-ремесленных поселений, таких как Старая Ладога, Гнёздово, Шестовицы, Тимерево, Сарское городище.

Исследования последних лет доказывают присутствие в Ладоге скандинавских мастеров. В ранних археологических слоях Ладоги (Земляной город, VIII в.) обнаружена металлургическая мастерская. Найдены шлаки, скопления древесного угля, кузнечные заготовки, полуфабрикаты и отходы железоделательного производства. Состав артефактов обнаруживает полное сходство с находками из раннесредневекового скандинавского ремесленного центра Хельгё. В состав ладожского клада входят кузнечные клещи разных размеров, длинные железные ломы с заостренными концами, миниатюрная железная наковальня с роговидным выступом, ювелирные молоточки, зубила для холодной рубки металла, ножницы для резки металла, волочила. Кроме того, обнаружены заготовки, преднамеренно согнутые вдвое (их концы оформлены в виде перовидных сверл), оселок длиной 25 см и прекрасный образец древнего ювелирного искусства — бронзовый стержень со скульптурной головой бородатого мужчины. Наборы инструментов ладожского и готландского (со дна озера Мястермюр) кладов близки не только по составу и назначению входящих в них орудий, но и тождественны по форме и деталям инструментов.

Металлографические исследования предметов из ладожского клада позволили установить, что во всех изделиях использовался высококачественный мелкозернистый металл с незначительным содержанием шлака. Это свидетельствует о сознательном подборе твердого материала для рабочей части инструментов. При этом использовались передовые кузнечные технологии, неизвестные у славянских и финно-угорских племен того времени:ковка предмета из цельностальной заготовки (молоток), цементация лезвия (ножницы по металлу), наварка стального лезвия (зубило) [4].

Зафиксированная в Ладоге в VIII в. технология трехслойного пакета очень быстро распространяется по территории Северо-Восточной Европы, вытесняя местные традиционные технологии. Этот феномен объясняется тем, что появившиеся качественные изделия превосходили по своим свойствам продукцию как финских, так и славянских кузнецов. Производство таких изделий требовало специальных навыков и знаний, приобретение которых было возможно только в условиях ремесленных центров, продукция которых не ограничивалась узким кругом потребителей, а была ориентирована на торговлю и широкий сбыт.

В XII в. в древнерусском кузнечном ремесле происходит смена технологических приоритетов. Технология трехслойного пакета сменяется технологией наварки. Применение наварки демонстрирует принципиально иной подход к конструированию кузнечной технологической схемы. Наварная технология позволяет экономить дорогостоящую сталь, она универсальна и может использоваться для всех видов качественных изделий, а не только ножей, как трехслойный пакет. Кроме того, при стачивании стального наварного лезвия его можно заменить (наварить) на новое [2, 3].

Происхождение этой рациональной технологической схемы исследователи связывают с кельтским миром, где зафиксированы самые ранние орудия с наварным лезвием. В VII – VIII вв. наварная технология была широко распространена в Великой Моравии и у славян междуречья Вислы и Одера. В X в. технология наварки применяется в Новгороде, в XI в. – в Суздале, в XII – XIII вв. становится ведущей технологией городских древнерусских ремесленников.

Таким образом, непосредственно перед монголо-татарским нашествием в кузнечном производстве качественных изделий устойчивой русской традицией становится наварная технология. Эта технология предполагала высокую квалификацию мастера, что подразумевало хорошее знание свойств различных сортов металла, оптимальных температурных режимов для проведения качественной сварки, применения флюсов, точного соблюдения длительности технологических операций.

Золотоордынский период (вторая половина XIII – XV вв.) характеризуется раздробленностью русских земель, усилением тенденций к их консолидации, борьбой за национальную независимость, началом формирования единого русского государства под властью Москвы. Методами археологической металлографии установлено, что к началу монголо-татарского нашествия в северорусских и южнорусских землях имели место существенные различия в технологии производства железных изделий [1, 2]. Для кузнечных традиций Южной Руси характерно изготовление цельнометаллических изделий (железо, сталь), использование пакетированных заготовок, цементация и термическая обработка в качестве упрочняющего приема. Эти схемы уходят своими корнями в эпоху раннего железа. Для кузнечного ремесла Северной Руси (Новгород, Псков, Тверь) характерно преобладание в производстве кузнечных изделий сварных конструкций, базирующихся на сочетании стального лезвия и железной основы (технологическая сварка железа со сталью с выходом последней на рабочую часть).

Крупнейшие древнерусские ремесленные центры Новгород и Псков избежали печальной судьбы большинства русских городов. Однако монгольское иго имело существенные последствия для развития их культуры. Наглядным фактом является прекращение каменного строительства до конца XIII в. Тяжелое положение Новгорода и Пскова усу-

гублялось опасностью, угрожавшей с Запада со стороны Ливонского и Тевтонского орденов. С конца XIV в. на судьбе Новгорода и Пскова начинают сказываться крупные перемены в жизни Руси, связанные с возвышением Москвы. Противоборство Новгорода и Москвы заканчивается в 1478 г., когда войска Ивана III заняли Новгород. На протяжении 1480-х гг. московское правительство проводило политику насильственного переселения новгородцев (бояр и «житых людей»), на место которых в Новгород направлялись «лучшие люди – гости и дети боярские» из Московской земли.

Огромный фактический материал, полученный в результате многолетних археологических раскопок, и создание абсолютной хронологии новгородских древностей позволяют считать Новгород эталонным памятником для всей территории средневековой Руси. Такому положению способствуют прекрасная сохранность культурного слоя, его стратиграфическая чистота и применение методов дендрохронологического датирования. Поделочным материалом в производстве новгородских ножей служили железо, сырцовая и высокоуглеродистая сталь. И железо, и сырцовая сталь характеризуются сильной загрязненностью шлаковыми включениями. Однако кузнецы не стремились улучшать качество металла основы клинка с помощью длительной проковки, а сосредотачивали свое внимание на изготовлении качественного лезвия, на которое шла высокоуглеродистая сталь.

Отличительной чертой сырцовой стали было крайне неравномерное содержание и распределение углерода. Сталь с высоким содержанием углерода получали с помощью специального приема, заключающегося в дополнительном науглероживании заготовок в герметически закрытых сосудах с углеродсодержащим материалом (древесный уголь, кость). Такая сталь очень ценилась, ею дорожили и использовали только на ответственные (рабочие) части изделий. Главной особенностью новгородского производства ножей было преобладание сварных технологических конструкций. Самым древним среди новгородских изделий и наиболее характерным по конструкции является нож с трехслойным клинком, у которого две боковые полосы – железные, а между ними проходит стальная полоса, выходящая на лезвие. В XII в. многослойные клинки вытесняются ножами, выполненными в технологии торцовой наварки. Такие ножи дожили до середины XIV в., когда распространение получили орудия, изготовленные в технологии косой боковой наварки.

Можно с уверенностью говорить о том, что на протяжении золотоордынского периода состояние новгородского (а также псковского и тверского) кузнечного ремесла оставалось стабильным, а динамика его развития была поступательной [1, 4]. Судьба малых городов в условиях монголо-татарского ига во многом повторяет историю стольных городов северных и северо-восточных русских земель. Несмотря на разорение войсками Батыя в 1238 – 1240 гг., такие города, как Коломна, Ро-

стиславль Рязанский, Звенигород Московский довольно быстро восстановились и к началу XIV в. продолжали функционировать в качестве городских поселений. Ни внешняя агрессия, ни внутренняя политическая нестабильность не изменили вектор развития в такой важнейшей отрасли экономики, как черная металлургия и металлообработка.

Однако надо признать, что в общеэкономическом плане монголо-татарское иго существенно замедлило развитие металлургической отрасли. Это особенно очевидно на фоне бурно развивающейся черной металлургии Западной Европы, где уже в XV в. увеличение размеров домниц и внедрение механического привода позволило увеличить массу криц до 100 – 150 кг и перейти к целенаправленному получению чугуна. Традиция использования наварной технологии повсеместно сохранилась в период монголо-татарского ига. Причем это относится к продукции ремесленных центров, как подвергавшихся разрушительным набегам, так и избежавших их. Таким образом, русское кузнечное ремесло в XIII – XV вв. не претерпело негативных изменений.

В XVI – XVII вв. в производстве русской кузнечной продукции наблюдается постепенный переход к цельностальным конструкциям. Это связано с качественными изменениями в производстве черного металла – освоением технологий целенаправленного получения стали-уклада. Использование этого материала позволяло получать качественную продукцию с наименьшими затратами, что отвечало потребностям формирующегося общерусского рынка.

Устойчивая структура древнерусского железообрабатывающего производства, сформировавшаяся в домонгольский период, не утратила своего потенциала, несмотря на деструктивные периоды в истории Руси, вплоть до петровского времени, когда производство и обработка черных металлов перешли на мануфактурный уровень. Как только были созданы благоприятные условия для развития промышленности, Россия смогла реализовать свой технологический потенциал и сделать рывок в развитии черной металлургии.

Библиографический список:

1. Колчин Б.А. Черная металлургия и металлообработка в Древней Руси (домонгольский период) / Б.А. Колчин – М.: Изд-во АН СССР, 1953. 259 с.
2. Завьялов В.И. Русское кузнечное ремесло в золотордынский период и эпоху Московского государства / В.И. Завьялов, Л. С. Розанова, Н. Н. Терехова – М.: Знак, 2007. 280 с.
3. Завьялов В.И. История кузнечного ремесла финно-угорских народов Поволжья и предуралья. К проблеме этнокультурных взаимодействий / В.И. Завьялов, Л. С. Розанова, Н. Н. Терехова – М.: Знак, 2009. 264 с.
4. Завьялов В.И. Традиции и инновации в производственной культуре Северной Руси / В.И. Завьялов, Л. С. Розанова, Н. Н. Терехова – М.: Анкил, 2012. 376 с.